

ESTUDO DA RIQUEZA DE MAMÍFEROS NA PAISAGEM HETEROGÊNEA DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E SEU ENTORNO

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - Coordenadoria de Fomento à Pesquisa

Maria Eduarda Trenche de Oliveira ¹

Apoio: PIBIC Mackenzie

Profa. Dra. Paola Lupianhes Dall' Occo ²

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) ^{1,2}

Universidade Presbiteriana Mackenzie – São Paulo, SP – Brasil

madutrenche@gmail.com ¹

paola.occo@mackenzie.br ²

2025

Resumo

A Mata Atlântica, apesar de abrigar a segunda maior diversidade de mamíferos do Brasil, sofreu intensa fragmentação, restando apenas 12,4% de sua cobertura original, o que ameaça especialmente espécies com baixa capacidade de dispersão. Este estudo avaliou os impactos dessa fragmentação na riqueza de mamíferos terrestres de médio e grande porte (>1 kg) no Vale do Paraíba, comparando áreas dentro e fora do Núcleo Santa Virgínia (NSV), no Parque Estadual da Serra do Mar. Entre novembro de 2022 e outubro de 2023, foram realizadas quatro campanhas trimestrais em nove pontos amostrais (seis internos e três externos ao NSV), registrando-se 23 espécies, nove delas ameaçadas de extinção. Os resultados indicaram que a distância em relação à unidade de conservação não influenciou diretamente a riqueza de espécies, mas o NSV apresentou maior diversidade que as áreas externas. Além disso, a rodovia SP-125 foi identificada como importante fonte de pressão, atuando como vetor de atropelamentos e efeito barreira, especialmente na região do parque.

Palavras-chave: fauna ameaçada; efeito barreira; atropelamento de fauna; fragmentação de habitat; conectividade ecológica; ecologia de estradas.

Abstract

The Atlantic Forest, despite hosting the second greatest mammal diversity in Brazil, has undergone intense fragmentation, with only 12.4% of its original cover remaining, which particularly threatens species with low dispersal capacity. This study evaluated the impacts of this fragmentation on the richness of medium- and large-bodied terrestrial mammals (>1 kg) in the Paraíba Valley, comparing areas inside and outside the Santa Virgínia Nucleus (NSV) of the Serra do Mar State Park. Between November 2022 and October 2023, four quarterly sampling campaigns were carried out at nine sampling sites (six inside and three outside the NSV), recording 23 species, nine of which are threatened with extinction. The results indicated that the distance from the conservation unit did not directly influence species richness, but the NSV showed greater diversity than the external areas. In addition, the SP-125 highway was identified as an important source of pressure, acting as both a vector of roadkill and a barrier effect, especially in the region of the park.

Keywords: threatened fauna; barrier effect; wildlife roadkill; habitat fragmentation; ecological connectivity; road ecology.

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é globalmente reconhecida como um hotspot de biodiversidade, possuindo a segunda maior riqueza de mamíferos do território brasileiro, com 298 espécies, sendo que desse total, 90 (30,2%) ocorrem exclusivamente em seus domínios (Paglia *et al.*, 2012) e cerca de 18% encontram-se oficialmente ameaçadas de extinção (ICMBio, 2018).

A despeito da sua grande importância, a paisagem original da Mata Atlântica sofreu profundas alterações desde a época colonial (Brandon *et al.*, 2005). Estima-se que restam apenas 12,4% de floresta preservada, cenário atribuído, em grande parte, à forma desordenada como tem sido explorada (Weber *et al.*, 2021).

A fragmentação florestal é um processo causado pelo desmatamento, conversão no uso e ocupação do solo e construção de infraestruturas lineares, além de outros fatores. As paisagens fragmentadas são prejudiciais às espécies que possuem baixa capacidade de dispersão, assim como para aquelas que dependem de áreas naturais pouco alteradas (Pires *et al.*, 2002). A ausência de fluxo gênico e o endocruzamento são ameaças à estabilidade das populações isoladas (Méndez; Tella; Godoy, 2011).

À medida que os grandes carnívoros dependem da existência de habitats vastos e bem conservados para manutenção dos seus ciclos biológicos, a expansão de áreas urbanizadas aumenta o risco de extinção para essas espécies (Martins, 2011). No caso dos carnívoros, por exemplo, a alta demanda metabólica requer grande disponibilidade de presas e de habitats vastos e de boa qualidade (Ripple *et al.*, 2014). Por outro lado, os espaços territoriais especialmente protegidos são a pedra angular das estratégias de manutenção dos ciclos de vida de populações silvestres na natureza (Bruner *et al.*, 2001). Da mesma forma, os fragmentos florestais de Mata Atlântica que restam em propriedades rurais também possuem alta relevância ecológica, dado que protegidos pelas normas ambientais brasileiras, como o Código Florestal, atuam como refúgios para a biodiversidade (Almeida *et al.*, 2020).

Um exemplo de área protegida é o Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual Serra do Mar (PESM), localizado no município de São Luís do Paraitinga, no estado de São Paulo. Essa Unidade de Conservação é um importante ponto turístico do Vale do Paraíba, além de preservar áreas contínuas de Mata Atlântica, com uma extensão de 17.500 hectares.

O objetivo geral do projeto foi analisar o efeito da fragmentação florestal na riqueza de mamíferos de médio e grande porte (> 1 kg), no Vale do Paraíba; e o objetivo específico foi identificar e quantificar espécies que ocorrem tanto no NSV como fora dele. A importância do

projeto reside na investigação de padrões que possam explicar a distribuição da riqueza biológica, em escala regional. A nossa hipótese era que quanto maior a distância dos pontos amostrais em relação à sede do NSV, menor a riqueza de mamíferos terrestres.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a teoria da biogeografia de ilhas, a riqueza de espécies em uma ilha oceânica deriva do balanço entre as taxas de imigração de novas espécies e extinção das colonizadoras originais (Odum; Barrett, 2007). Por analogia essa teoria passou a ser aplicada aos ecossistemas terrestres por meio de um modelo no qual o desmatamento leva à formação de fragmentos florestais que funcionam como “ilhas de vegetação”. Neste sentido, fragmentos pequenos com elevado grau de isolamento comportam baixa riqueza de vertebrados.

Avaliando padrões biogeográficos da floresta atlântica, Tabarelli *et al.* (2012) demonstraram a existência de assimetrias na distribuição de sua biodiversidade, além de distorções quanto à localização de áreas protegidas. Se por um lado a perda de habitat é mais acentuada em áreas agrícolas de baixas altitudes, de outro, as Unidades de Conservação estão agrupadas predominantemente nas florestas de altitude (> 1.200 m), havendo, assim, evidente fragilidade naquilo que diz respeito à representatividade dos gradientes ecológicos presentes no bioma.

No mosaico paisagístico, as áreas protegidas devem atuar como uma rede de manchas florestais interligadas por corredores ecológicos, para viabilizar conexões reprodutivas entre metapopulações (Wegmann *et al.*, 2014). Esse conceito é particularmente importante no caso dos mamíferos que ocupam o topo da cadeia alimentar, dada a sua grande capacidade de dispersão. Em contrapartida, o isolamento provocado pela fragmentação do habitat potencializa o risco de extinção das espécies.

A caça é outra fonte de pressão tipicamente vinculada a declínios populacionais das espécies de mamíferos e embora os números possam estar subestimados, calcula-se que aproximadamente 2 milhões de mamíferos sejam atropelados por ano nas estradas do Brasil (González-Suárez; Zanchetta Ferreira; Grilo, 2018).

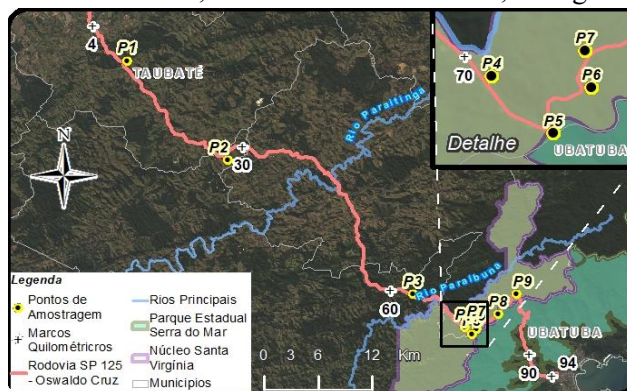
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados foram coletados no âmbito de um serviço de consultoria e ao todo foram realizadas quatro campanhas amostrais, com espaçamento trimestral ao longo de um ano, entre novembro de 2022 e outubro de 2023.

3.1 Área de Estudo

Localizado na porção norte do Parque Estadual Serra do Mar (PESM), o Núcleo Santa Virgínia (NSV) resguarda alta biodiversidade, e portanto, é bastante relevante para o desenvolvimento de estudos bióticos, tanto da fauna como da flora (Rocha-Mendes *et al.*, 2015). O NSV é atravessado pela rodovia Oswaldo Cruz (SP-125), que interliga as cidades de Taubaté e Ubatuba (Mapa 01), sendo a paisagem ao longo da rodovia bastante heterogênea, onde predominam atividades agropecuárias, até a unidade de conservação. O inventário dos mamíferos foi realizado em nove pontos amostrais, selecionados a partir da rodovia. Destes, seis localizam-se no interior do Núcleo Santa Virgínia, ao passo que os outros três fora dele (Mapa 01).

Mapa 01: Delimitação da área de estudo, entre Taubaté e Ubatuba, na região do Vale do Paraíba.



Fonte: Natan Caruso

3.1 Coleta e análise de dados

Os mamíferos de médio e grande porte (> 1 kg) são o grupo focal do projeto. Para a coleta de dados foram utilizadas as metodologias de observação direta e indireta em nove transecções lineares de 200 m, sendo uma transecção por ponto amostral, além de armadilhas fotográficas.

Observação direta e indireta – a observação direta consistiu na busca de mamíferos terrestres nos locais de sua possível ocorrência, com objetivo de obter registros visuais e auditivos, bem como pela procura de carcaças predadas, caçadas ou atropeladas. Já a observação indireta se deu pela análise de vestígios (pelos, fezes, restos alimentares, fuçadas, tocas e pegadas). Para auxiliar as observações foram utilizados binóculos, câmera fotográfica, gravador, GPS, caderno de anotações e guia de campo. Os transectos lineares distribuídos na área de estudo foram percorridos lentamente (1 km/h) em busca de mamíferos terrícolas e arborícolas. Para cada registro, a espécie, o número de indivíduos avistados e a data foram anotados. As amostragens foram feitas duas vezes ao dia, uma pela manhã e outra ao entardecer,

por cinco dias consecutivos em cada campanha. As buscas por pegadas de mamíferos foram realizadas diretamente no substrato, nas trilhas e nas margens dos rios.

Armadilhas fotográficas – duas armadilhas fotográficas foram instaladas nos pontos amostrais, uma de cada lado da pista. As câmeras foram fixadas em árvores, 40 cm acima do solo e configuradas para filmar por 10s após os disparos, com intervalos também de 10s. As iscas alimentícias usadas para atrair o maior número possível de espécies foram: banana, laranja, maçã, abacaxi, sardinha enlatada, ração para gatos, mel e sal grosso. As armadilhas fotográficas permaneceram ativas durante 10 dias consecutivos por campanha, em todos os pontos amostrais. Vídeos de uma única espécie obtidos na mesma câmera em intervalos menores do que 20 minutos foram considerados como um único registro, exceto quando havia dois ou mais indivíduos juntos.

A análise da variação de riqueza em função das distâncias dos pontos amostrais foi realizada pelo método de Regressão Linear. Após georreferenciar a sede do Núcleo Santa Virgínia, esta foi adotada como referência para a mensuração das distâncias em quilômetros, a partir de imagens de satélite no *Google Earth*. As análises estatísticas foram geradas no programa “R” v. 3.5.1 (RStudio Team, 2025).

4. RESULTADOS

Tendo em vista o esforço amostral adotado, no total foram registradas 23 espécies de mamíferos, das quais nove encontram-se ameaçadas de extinção, sendo cinco na lista global (IUCN), sete na lista federal (ICMBio) e oito na lista estadual (SP) (Tabela 1). A Figura 1 apresenta alguns dos registros fotográficos obtidos durante a pesquisa, nos diferentes pontos amostrais.

Figura 1: A. *Leopardus pardalis* (Jaguaritica), B. *Callithrix aurita* (Sagui-da-serra-escuro), C. *Eira barbara* (Papa-mel), D. *Mazama juncunda* (Veado-mateiro-pequeno), E. *Tayassu pecari* (Queixada), F. *Chrysocyon brachyurus* (Lobo-guará), G e H. *Tapirus terrestris* (Anta).



Fonte: Francisco Alves

Tabela 1: Lista geral das espécies de mamíferos amostradas na área de estudo. Quanto ao endemismo: End = endêmico da Mata Atlântica. Quanto ao status de conservação: IUCN = grau de ameaça global (IUCN, 2021); ICMBio = grau de ameaça a nível federal (ICMBio, 2025); SP = grau de ameaça para o estado de São Paulo (São Paulo, 2018); EN = em perigo; LC = pouco preocupante; NT = quase ameaçado; VU = vulnerável; NA = não avaliado. 1 = presença de registro e 0 = ausência de registro.

Táxon	Nome Popular	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Status		
											IUCN	ICMBio	SP
CARNIVORA													
Canidae													
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	0	1	1	1	0	0	0	0	0	LC	LC	LC
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	lobo-guará	1	1	0	0	0	0	0	0	0	NT	VU	VU
Procyonidae													
Procyon cancrivorus Cuvier, 1798	mão-pelada	0	0	0	0	1	0	0	0	0	LC	LC	LC
Felidae													
Herpailurus yagouaroundi (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco	1	0	0	0	0	0	1	0	0	LC	VU	NT
Leopardus guttulus (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno-do-sul	1	0	0	1	0	1	1	0	1	VU	VU	VU
Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	0	0	0	0	0	1	1	1	1	LC	LC	VU
Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	gato-maracajá	0	0	0	0	0	0	1	0	1	NT	VU	EN
Mustelidae													
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	papa-mel	0	0	0	0	1	1	1	1	1	LC	LC	LC
Procyonidae													
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	quati	0	0	0	1	1	1	1	0	0	LC	LC	LC
CETARTIODACTYLA													
Cervidae													
Mazama juncunda Thomas, 1913	veado-mateiro-pequeno	0	0	0	0	1	0	1	0	1	NA	NT	NA
Tayassuidae													
Dicotyles tajacu (Linnaeus, 1758)	cateto	0	0	0	1	1	1	0	1	0	LC	LC	NT
Tayassu pecari (Link, 1795)	queixada	0	0	0	1	0	1	1	1	1	VU	VU	EN
CINGULATA													
Dasyopodidae													
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	tatu-galinha	1	1	1	1	1	1	0	0	0	LC	LC	LC
DIDELPHIMORPHIA													
Didelphidae													
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	1	1	1	1	0	0	0	0	1	LC	LC	LC
Philander quica (Temminck, 1824)	cuíca-de-quatro-olhos	0	0	0	1	1	1	1	1	1	LC	LC	LC
PERISSODACTYLA													
Tapiriidae													
Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758)	anta	0	0	0	1	1	0	1	1	1	VU	VU	EN
PRIMATES													
Atelidae													
Alouatta guariba clamitans (Humboldt, 1812)	bugio-ruivo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	VU	NA	EN
Cebidae													
Callithrix aurita (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1812)	sagui-da-serra-escuro	0	0	0	0	1	0	0	1	0	EN	EN	EN

Táxon	Nome Popular	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Status		
											IUCN	ICMBio	SP
<i>Sapajus nigratus</i> (Goldfuss, 1809 ⁿ)	macaco-prego	0	0	0	0	0	0	0	1	0	NT	NT	LC
RODENTIA													
Caviidae													
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	1	0	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC
Cuniculidae													
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	1	0	0	1	1	1	1	0	1	LC	LC	NT
Echimyidae													
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	1	0	0	0	0	0	0	0	0	LC	LC	LC
Sciuridae													
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	caxinguelê	0	0	0	1	1	0	0	1	1	NA	LC	LC
Total		8	4	3	11	11	9	11	10	11			

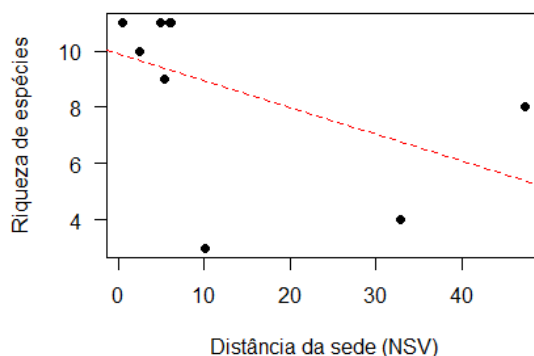
A regressão linear simples é um teste que serve para analisar relações de causa e efeito entre variáveis quantitativas, que na pesquisa em questão são a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte (peso > 1 kg) e a distância da sede do Núcleo Santa Virgínia (NSV). A Tabela 2 apresenta as variáveis selecionadas no estudo.

Tabela 2: Riqueza de espécies de mamíferos nos pontos amostrais e respectivas distâncias da sede do NSV.

Ponto Amostral	Localização	Distância (km)	Riqueza
P1	Fora do Parque	47,53	8
P2		32,92	4
P3		10,14	3
P4	NSV	6,06	11
P5		6,05	11
P6		5,31	9
P7		4,85	11
P8		2,49	10
P9		0,56	11

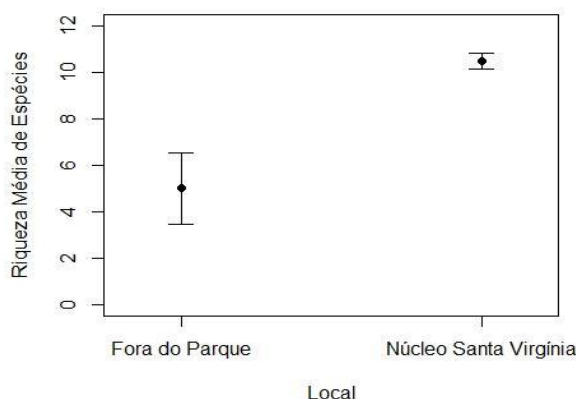
Foi observada uma tendência ao aumento na riqueza de espécies, inversamente proporcional à distância dos pontos amostrais, em relação à sede do NSV (Figura 2). Ou seja, quanto menor a distância, maior a riqueza. Porém, o efeito da distância não é estatisticamente significativo ($p = 0,18$). Presumivelmente, existem outros fatores não considerados na análise que ajudam a explicar o padrão descrito pelo gráfico. Embora os dados não obedeçam à distribuição normal ($p = 0,018$ pelo teste de Shapiro-Wilk), a regressão linear é robusta a pequenos desvios de pressupostos, razão pela qual decidimos validar os resultados encontrados.

Figura 2: Variação da riqueza das espécies de mamíferos em função da distância da sede do NSV.



Complementarmente, realizamos uma comparação da riqueza média observada nos pontos amostrais situados dentro e fora do Núcleo Santa Virgínia, com o uso do teste não paramétrico de Mann-Whitney, considerando um nível de significância de 5%. Os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias foram verificados. Em média, a riqueza nos pontos amostrais situados no NSV foi de 10,5 espécies, ao passo que, fora do Parque, foi de apenas 5 espécies (Figura 3). Ou seja, os pontos amostrais situados no interior do NSV (P4; P5; P6; P7; P8 e P9) possuem uma riqueza significativamente maior de mamíferos do que os pontos externos (P1; P2; P3).

Figura 3: Média (pontos) e erro padrão (barras) da taxa de riqueza de mamíferos registrada dentro e fora do NSV. A diferença estatística foi significativa pelo teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$).



5. DISCUSSÃO

No presente estudo verificamos que a riqueza de espécies de mamíferos não é diretamente afetada pela proximidade com a sede do Núcleo Santa Virgínia (NSV), contrariamente à hipótese de trabalho formulada. Portanto, existem outros fatores que melhor explicam a variação da riqueza nos pontos amostrados ao longo da rodovia Oswaldo Cruz (SP-125), por exemplo, o tamanho das áreas florestais que os recobrem, assim como as características da vegetação e do entorno destes remanescentes de Mata Atlântica. O trabalho

trouxe uma proposta inovadora ao avaliar a distribuição da riqueza de espécies de mamíferos em função da distância da sede administrativa do NSV, onde também está localizada a base operacional do serviço de fiscalização do Parque, razão pela qual nós esperávamos encontrar comunidades mais ricas em espécies nas suas proximidades. Os resultados permitiram ainda avaliar os impactos que a SP-125 causa nos mamíferos de médio e grande porte no trecho que atravessa o NSV, além dos riscos que as colisões entre esses animais e os veículos representam para a segurança viária. A SP-125, que conecta o interior ao litoral norte, é um dos destinos turísticos mais visitados do estado de São Paulo.

Embora a distância da sede do NSV não tenha sido o fator que melhor explica os resultados obtidos, analisamos outras variáveis que podem influenciá-los. Neste contexto, destacam-se as atividades antrópicas. A conversão de áreas naturais para diferentes fins de uso e cobertura da terra, em todo o planeta, tem alcançado proporções preocupantes (Tilman, 1999; Pires, 2006). Os impactos causados por essas atividades estão associados, sobretudo, à perda de habitat, poluição dos compartimentos ambientais e introdução de espécies exóticas (Ribeiro *et al.*, 2021). A ocupação do Vale do Paraíba ficou marcada pelo desmatamento do século XIX para o cultivo de café (Stein, 1985) e, posteriormente, pela expansão da agropecuária e polos industriais, que culminaram na acentuada perda e fragmentação florestal da região (Devide *et al.*, 2014).

Com uma vegetação esparsa, a paisagem atual do Vale do Paraíba reflete um cenário comum de degradação da Mata Atlântica (Ribeiro *et al.*, 2011). Tal configuração não só acelera a extinção de espécies, mas também ameaça interações e processos ecológicos (Viana; Pinheiro, 1998; Vargas, 2011; Almeida; Gomes; Queiroz, 2011). De acordo com Alho (2012), a cobertura vegetal de alta qualidade oferece grande variedade e abundância de recursos, que são cruciais para a sobrevivência da fauna, o que inclui alimentos (frutos, sementes, folhas, néctar), água (retenção de umidade e formação de microclimas), locais para abrigo e reprodução; por outro lado, áreas com vegetação simplificada têm menos recursos, e por isso suportam menor riqueza biológica.

As estradas, embora presentes em nosso dia a dia para interligar locais distantes, dão origem a paisagens fragmentadas, que consiste na subdivisão de grandes áreas contínuas de vegetação nativa em pequenos fragmentos isolados (Gimenes; Anjos, 2003), levando à perda de área e a uma reconfiguração espacial que expõe a biodiversidade a novas ameaças (Pereira, Neves; Figueiredo, 2007). Ao fragmentar paisagens naturais, os empreendimentos lineares não apenas reduzem o habitat, mas também impedem ou dificultam a movimentação animal e

promovem a entrada de perturbações como fogo, poluentes e caça (Scoss *et al.*, 2004). Nessas condições, os fragmentos de vegetação nativa ficam envoltos por uma matriz, geralmente composta por pastagens, plantações ou áreas urbanas (Gimenes; Anjos, 2003). Dessa forma, os fragmentos florestais podem ser interpretados como “ilhas de habitat” (Wilcox, 1980).

Essa analogia possibilitou a aplicação de conceitos da biogeografia de ilhas ao estudo da dinâmica ecológica dos fragmentos, destacando três padrões principais observados em ecossistemas insulares: (1) áreas maiores tendem a abrigar mais espécies do que áreas menores; (2) fragmentos mais distantes de fontes contínuas de habitat apresentam menor diversidade; e (3) a extinção local pode ser compensada pela colonização por outras espécies (Pires, 2006). A fragmentação também aumenta significativamente as bordas do habitat, pois a elevada relação entre perímetro e área resulta em extensas zonas de contato com ambientes modificados, intensificando os efeitos de borda e seus impactos negativos sobre ecossistemas e comunidades (Laurance, 2000).

O ponto amostral P1 foi selecionado ao longo de um corredor ecológico densamente florestado, interceptado pela rodovia Oswaldo Cruz (SP-125). Apesar de ser o ponto mais distante da sede do NSV, a riqueza de oito espécies observada é semelhante àquela encontrada nos pontos amostrais selecionados no interior do Parque. Os corredores ecológicos são definidos como áreas homogêneas da paisagem, dispostas de forma linear, que desempenham um papel essencial na mitigação dos efeitos nocivos da fragmentação (Abra, 2012). Portanto, eles são estratégicos para a gestão de ecossistemas e dos recursos naturais associados (Colchester, 2003), na medida em que potencializam o fluxo gênico e a riqueza de espécies. No Brasil, a Mata Atlântica é um dos biomas que mais têm seus fragmentos de vegetação suprimidos, sendo alvo de intensa remoção da flora desde o período colonial (Ziani; Foletto, 2019). Devido ao elevado grau de fragmentação, a maior parte dos seus remanescentes florestais está sob efeito de isolamento e, por isso, muitas vezes são incapazes de manter populações viáveis de fauna e flora (Arana; Almirante, 2010). Contudo, essas porções remanescentes possuem grande valor ecológico, sendo que elementos como corredores ecológicos e sistemas agroflorestais podem atuar na conectividade entre fragmentos, e dessa forma favorecer a dinâmica de metapopulações (Cavalcanti, 2001).

O ponto amostral P2, embora seja um fragmento florestal isolado, circundado por matriz de pastagem, teve o registro de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em mais de uma campanha, o que reforça a importância ecológica de tal fragmento, que apesar da baixa riqueza levantada (quatro espécies) ainda serve como fonte de recursos para uma espécie ameaçada.

Segundo Primack (2006), fragmentos pequenos e isolados, mesmo quando inseridos em paisagens modificadas, podem desempenhar um papel relevante na conservação da biodiversidade. Embora suportem uma menor riqueza de espécies devido a limitações de área e conectividade, esses fragmentos ainda mantêm valor ecológico significativo, funcionando como refúgios para espécies resilientes, contribuindo para a manutenção de processos ecológicos locais e servindo como pontos estratégicos para futuras ações de restauração e conectividade. O lobo-guará tem um papel ecológico importante como dispersor de sementes e regulador populacional (Paula; Gambarini, 2013), e por isso é considerado uma espécie bandeira (Paula, 2016). Os lobos-guarás são um dos canídeos mais ameaçados do Brasil: espécie vulnerável ao risco de extinção em nível nacional (MMA, 2021) e no estado de São Paulo (São Paulo, 2018).

As principais ameaças ao lobo-guará incluem a destruição de seus habitats naturais, os atropelamentos em estradas e rodovias, além da predação e da transmissão de doenças por cães domésticos (*Canis lupus familiaris*) (Bianchi, 2020). Sua presença em mais de uma campanha sugere que o fragmento P2, apesar de ser uma área regenerante, fornece recursos mínimos essenciais à sua sobrevivência. A área de vida dessa espécie varia de 20 a 115 km², dependendo do habitat e da disponibilidade de recursos, sendo que indivíduos em ambientes conservados ocupam áreas maiores, enquanto os de paisagens alteradas têm territórios menores, possivelmente devido ao maior estresse e à escassez de recursos, que levam a dietas menos diversificadas e deslocamentos reduzidos (Paula, 2016). A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, determina que cada unidade de conservação (UC) brasileira deve dispor de um plano de manejo (PM). Como principal instrumento de planejamento, o PM é responsável por estabelecer o zoneamento da área, bem como as diretrizes que conduzirão o uso do espaço, a implantação de estruturas e o manejo dos recursos naturais (Parfitt; Fagundes, 2025). Segundo o ICMBio (2020), o Plano de Manejo (PM), ao considerar a complexidade ecossistêmica, os processos naturais e as interferências antrópicas (favoráveis ou desfavoráveis), busca equilibrar o uso sustentável com a conservação da biodiversidade. Para isso, por meio da análise do estado atual da unidade de conservação, seus impactos históricos e projeções futuras, o plano possibilita identificar práticas ideais que promovam a mitigação de danos e a conservação a longo prazo.

O zoneamento ambiental, por sua vez, é um instrumento que permite distinguir as unidades de conservação de proteção integral das unidades de conservação de uso sustentável (Rocha, 1997). No âmbito do zoneamento, a delimitação das zonas de amortecimento (ZA) e corredores ecológicos busca mitigar o impacto da antropização sobre a unidade de conservação

e garantir a conectividade entre habitats, respectivamente. O ponto amostral P3 situa-se na ZA do NSV e foi onde encontramos a menor riqueza de mamíferos (apenas três espécies), a despeito da sua proximidade com o Parque.

Este ponto amostral é utilizado para fins de silvicultura e consiste numa plantação de eucalipto entremeada por vegetação nativa no sub-bosque. Esse tipo de cultivo já recobre quase 10 milhões de hectares em todo o território brasileiro (Wenzel, 2024) e tem provocado um histórico de grilagem, impactos ambientais e violações às leis ambientais (Sapucaia, 2016). Os impactos da silvicultura sobre a biodiversidade variam conforme o bioma e as características regionais, mas tendem a ser significativos quando ocorrem em áreas de florestas nativas, como na Mata Atlântica. Nessas situações, especialmente com o plantio de eucalipto em áreas de vegetação natural, percebe-se uma redução significativa da biodiversidade (Vital, 2007). Segundo Poore e Fries (1985), esses impactos podem ser atribuídos a fatores como sombreamento, competição por água e nutrientes, alterações no solo, efeitos alelopáticos (substâncias químicas liberadas pelo eucalipto que afetam outras formas de vegetação) e efeitos cumulativos no solo.

Ao todo, 20 espécies de mamíferos foram registradas nos pontos amostrais do NSV (P4, P5, P6, P7, P8 e P9), o que revela uma riqueza significativa e reforça a importância ecológica do Parque para a conservação da fauna silvestre. Nestes pontos a riqueza variou entre 9 e 11 espécies, com uma média de 10,5. Por sua vez, fora do Parque (P1, P2 e P3) a riqueza variou entre 3 e 8 espécies, com média de 5 espécies. A pequena variação na riqueza biológica encontrada no NSV indica uma relativa homogeneidade na distribuição das espécies de mamíferos, reflexo das condições ambientais mais estáveis e de melhor qualidade em comparação com os pontos amostrais situados fora dele.

Conforme já mencionamos, enquanto o fragmento isolado P2 é uma área pequena e P3 está sob efeito das práticas de silvicultura, P1 foi selecionada ao longo de um extenso corredor ecológico. Por esse motivo, P1 ainda suporta uma taxa de riqueza ligeiramente inferior àquela observada no NSV. Entretanto, algumas espécies registradas em A-01 têm grande flexibilidade ecológica, por exemplo, a capivara. Em contrapartida, mamíferos bioindicadores (como a anta e os porcos selvagens) não foram detectadas em A-01. Desse modo, os resultados encontrados no NSV evidenciam a eficácia das unidades de conservação, que permanecem como a principal estratégia adotada mundialmente para a conservação da biodiversidade (Governo do Estado de São Paulo, 2021) e que no Brasil é a forma mais difundida de proteção ambiental (Fonseca; Lamas; Kasecker, 2010).

Em termos da riqueza obtida para o NSV, o levantamento representa aproximadamente 35% das 58 espécies registradas por Rocha-Mendes *et al.* (2015). Essa diferença evidencia que, embora tenhamos amostrado uma quantidade significativa de espécies, a riqueza total de mamíferos no Parque é consideravelmente maior. Contudo, cumpre ressaltar que a pesquisa citada teve duração de sete anos, com maior abrangência de área e esforço amostral. Além disso, Rocha-Mendes *et al.* (2015) inventariam também os mamíferos de pequeno porte. Mais do que a alta riqueza, a presença de espécies ameaçadas e endêmicas, como o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) e o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), demonstram não apenas boa qualidade ambiental, mas também que o NSV serve de refúgio para animais raros da Mata Atlântica. Mais do que a alta riqueza, a presença de espécies ameaçadas e endêmicas, como o sagui-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*) e o bugio-ruivo (*Alouatta guariba*), demonstram não apenas boa qualidade ambiental, mas também que o NSV serve de refúgio para animais raros da Mata Atlântica.

Ao todo, registramos nove espécies ameaçadas de extinção, sendo que oito delas estão presentes no NSV. Rocha-Mendes *et al.* (2015), por sua vez, registraram 14 táxons ameaçados no perímetro do Parque. Além dos primatas mencionados, dentre as espécies ameaçadas registradas no NSV – considerando as diferentes escalas avaliadas: global (IUCN), nacional (ICMBio) e estadual (SP) –, destacamos a anta (*Tapirus terrestris*), o gato-do-mato-pequeno-do-sul (*Leopardus guttulus*) e a queixada (*Tayassu pecari*). Ademais, são dignos de nota os predadores de topo, como o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), que ajudam a estruturar as cadeias tróficas (Tirelli, 2010). Quanto às espécies ameaçadas registradas fora do Parque, chama a atenção a presença do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) nas amostras. Tendo em vista que é um animal característico do bioma cerrado, sua presença na lista de espécies sugere que pode estar em um curso um processo de ampliação da sua área de distribuição no Vale do Paraíba (Bereta; Freitas; Bueno, 2017).

A despeito da sua notável importância ecológica, diversas pressões ambientais incidem sobre o NSV, uma das porções mais protegida do Parque Estadual Serra do Mar (PESM). Essas pressões ameaçam não apenas a integridade da vegetação nativa, mas também a diversidade local de mamíferos. Configuram-se entre as principais ameaças a exploração ilegal do palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e a caça (Governo do Estado de São Paulo, 2021). De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (1992), espécies exóticas e animais domésticos também são uma ameaça real para a fauna silvestre, no âmbito da gestão das unidades de conservação. O contato não supervisionado desses animais com ambientes naturais pode causar

diversos efeitos negativos, como a transmissão de doenças zoonóticas. Registros obtidos por meio de armadilhas fotográficas no NSV reforçam o potencial dessa ameaça localmente. Além do mais, a falta de regularização fundiária plena favorece a permanência de ocupações humanas dentro da área protegida, facilitando a introdução e manutenção de espécies exóticas junto às residências já estabelecidas (Governo do Estado de São Paulo, 2021).

Outra fonte de conflito com a fauna silvestre nas imediações do NSV é a rodovia Oswaldo Cruz (SP-125). A anta (*Tapirus terrestris*), apesar de possuir baixas densidades na natureza (Gomes; Galliez, 2023), é bastante comum e abundante no Parque, como evidenciaram as filmagens das armadilhas fotográficas. De acordo com informações coletadas junto ao serviço de fiscalização da Fundação Florestal, órgão responsável pela gestão do NSV, são frequentes os atropelamentos desta espécie no trecho rodoviário que permeia a reserva. As colisões com a anta têm implicações tanto do ponto de vista ecológico, como de segurança viária, e devido à sua grande massa corporal, podem provocar acidentes fatais (Medici *et al.*, 2016).

Uma vez que em todos os pontos amostrais foi instalada uma armadilha fotográfica de cada lado da SP-125, observamos alta similaridade de espécies nos habitats separados pelo eixo rodoviário. Contudo, ao menos uma assimetria importante foi detectada: as grandes populações de queixada (*Tayassu pecari*) estão restritas aos ecossistemas adjacentes à pista norte do NSV. Ou seja, esses porcos ocorrem apenas em um dos lados da rodovia, ao longo da unidade de conservação. De acordo com Baptista (2020), queixadas evitam cruzar rodovias pavimentadas, o que é demonstrado pela escassez de registros de atropelamento da espécie, mesmo em áreas com densidade populacional alta; ausência de registros de travessia de estradas pavimentadas onde é feito seu monitoramento com rádio colar; e, inclusive, há ausência de registros de uso de passagens inferiores de fauna monitoradas com armadilhas fotográficas.

Portanto, é urgente a adoção de medidas mitigatórias para minimizar o efeito barreira provocado pela SP-125 na região, e diminuir risco de atropelamentos. Entre as medidas destacamos que é necessária a instalação de radares, placas de advertência (para alertar os usuários quanto à possível presença de animais na pista), construção de passagens de fauna superiores – do tipo pontes de dossel e viaduto vegetado – e inferiores (túneis e galerias), assim como o cercamento da rodovia, em toda a extensão do Parque. Por fim, os incêndios florestais também são motivo de grande preocupação, como evidenciado por um grande incêndio ocorrido em 2012 no NSV, que consumiu cerca de 48 hectares. Desde então, foram implementadas medidas importantes, como programas de monitoramento, treinamento,

capacitação e integração com órgãos como a Defesa Civil, Polícia Ambiental, Corpo de Bombeiros e municípios. Esses esforços têm contribuído para uma significativa redução da ameaça de incêndios nos últimos anos (Governo do Estado de São Paulo, 2021).

Os mamíferos são essenciais para a manutenção das funções ecológicas e dos serviços ecossistêmicos, como a polinização, a ciclagem de nutrientes e o controle de pragas, destacando-se também pela dispersão de sementes, função realizada por muitas espécies e que contribui para a regeneração natural de áreas degradadas, o estabelecimento de bancos de germoplasma, a conexão de fragmentos florestais e a recolonização de espécies nativas (Galetti, *et al.*, 2022; Godoi, 2023). Os carnívoros, por exemplo, regulam as populações de suas presas e ajudam a moldar a estrutura das comunidades naturais, por meio da predação. Devido à necessidade de grandes áreas para a manutenção de populações viáveis, os esforços para proteger habitats adequados para os carnívoros frequentemente resultam na conservação de outras espécies da comunidade, conferindo a esses predadores o papel de espécies "guarda-chuva". Por serem carismáticos, os carnívoros também são amplamente utilizados como símbolos em projetos de conservação, reconhecidos por isso como "espécies-bandeira" (Chiarello *et al.*, 2008). A defaunação, além de aumentar o risco de extinção de espécies, desencadeia uma série de impactos ecológicos conhecidos como "efeito cascata" (Lopes, 2014).

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitiram concluir que a distância em relação à unidade de conservação não influenciou diretamente a riqueza de espécies. No entanto, o Núcleo Santa Virgínia apresentou maior riqueza em comparação com áreas externas. Observamos também que a SP-125 representa uma importante fonte de pressão, atuando como vetor de atropelamentos e efeito barreira, especialmente na região do parque.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRA, F. D. **Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP-225 no município de Brotas, São Paulo**. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos e Terrestres) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-21012013-095242/pt-br.php>. Acesso em: 02 jun. 2025
- ALHO, C. J. R. Importância da biodiversidade para a saúde humana: uma perspectiva ecológica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 151–164, 2012.
- ALMEIDA, A. B. *et al.* Fauna urbana: revisão bibliográfica dos mamíferos presentes em fragmentos florestais no estado de São Paulo / Urban fauna: mammals present in forest

fragments in the state of São Paulo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 2407-2416, 2020.

ALMEIDA, F.; GOMES, D.; QUEIROZ, J. Estratégias para a conservação da biodiversidade biológica em florestas fragmentadas. **Ambiência**, v. 7, n. 2, p. 367–382, 2011.

ARANA, A. R. A.; ALMIRANTE, M. F. A importância do corredor ecológico: um estudo sobre o Parque Estadual “Morro do Diabo” em Teodoro Sampaio - SP. **Geografia (Londrina)**, v. 16, n. 1, p. 143–168, 2010.

BAPTISTA, M. S. P. **Barreiras ao fluxo gênico de queixadas (*Tayassu pecari*) no Pantanal e planalto do entorno**. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado em Evolução e Diversidade) – Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo. Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=122117&midiaext=79220. Acesso em: 03 jun. 2025.

BERETA, A.; FREITAS, S. R.; BUENO, C. Novas ocorrências de *Chrysocyon brachyurus* (Carnívora) no estado do Rio de Janeiro indicando a expansão de sua distribuição geográfica. **Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia**, n. 78, p. 5–8, 2017.

BIANCHI, R. Dog activity in protected areas: behavioral effects on mesocarnivores and the impacts of a top predator. **European Journal of Wildlife Research**, v. 66, p. 1–10, 2020.

BRANDON, K. *et al.* Conservação brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 7–13, 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 01 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I – Vertebrados**. Brasília: ICMBio/MMA, 2021.

BRUNER, A. G. *et al.* Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science**, v. 291, n. 5501, p. 125–128, 2001.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2001.

CHIARELLO, A. G. *et al.* **Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil**. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2008.

COLCHESTER, M. **Naturaleza cercada. Pueblos indígenas, áreas protegidas y conservación de la biodiversidad**. Montevideo: Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales; Forest Peoples Programme, 2003. 155 p.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Rio de Janeiro, 1992.

DEVIDE, A. C. P. *et al.* História ambiental do Vale do Paraíba Paulista, Brasil. **Revista Biociências**, v. 20, n. 1, p. 12–29, 2014.

FONSECA, M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das Unidades de Conservação. **Scientific American Brasil**, ano 13, n. 152, p. 12–18, 2010.

GALETTI, M. *et al.* Mammals in São Paulo State: diversity, distribution, ecology, and conservation. **Biota Neotropica**, v. 22, n. spe, p. e20221363, 2022.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá; Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2003.

GODOI, M. R. F. **Papel dos pequenos mamíferos não-voadores na dispersão de sementes em canga**. 2023. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/77742>. Acesso em: 1 jul. 2025.

GOMES, L. F.; GALLIEZ, M. Padrão espacial por anta *Tapirus terrestris* reintroduzidas na Mata Atlântica do Rio de Janeiro. In: SEMINÁRIO REGIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS (SRHIDRO), 8., 2023, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: IFRJ, 2023.

GONZÁLEZ-SUÁREZ, M.; ZANCHETTA FERREIRA, F.; GRILO, C. Spatial and species-level predictions of road mortality risk using trait data. **Global Ecology and Biogeography**, v. 27, n. 9, p. 1093–1105, 2018.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente; Fundação para Conservação e Produção Florestal no Estado de São Paulo. **Relatório: Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte**. Projeto Estratégico - Fundação Florestal, 2021. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/fundacaoflorestal/sites/243/2021/02/volume-indicadores-projeto-monitoramento-de-mamíferos-volume-indicadores.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Planos de manejo**. [Brasília, DF]: ICMBio, 2020.

IUCN. *Chrysocyon brachyurus*. **Chrysocyon brachyurus**. The IUCN Red List of Threatened Species, 2021: e.T4819A167223963. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/4819/167223963>. Acesso em: 05 jun. 2025.

LAURANCE, W. F. Do edge effects occur over large spatial scales? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 15, p. 134–135, 2000.

LOPES, R. J. Com floresta, sem fauna: declínio de populações de animais é um problema tão sério quanto o desmatamento. **Revista Pesquisa FAPESP**, n. 223, set. 2014.

MARTINS, T. K. **Determinantes ecológicos do risco de extinção: abundância local, amplitude de nicho, capacidade de dispersão e a resposta das espécies de pequenos mamíferos à fragmentação florestal no Planalto Atlântico Paulista**. 2011. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.41.2011.tde-19042012-101419>. Acesso em: 01 mai. 2025.

MEDICI, E. P. *et al.* **Impacto de atropelamentos de fauna, particularmente anta brasileira, em rodovias estaduais e federais do estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Relatório Técnico Parcial**. Nazaré Paulista: Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), 2016.

MÉNDEZ, M.; TELLA, J. L.; GODOY, J. A. Restricted gene flow and genetic drift in recently fragmented populations of an endangered steppe bird. **Biological Conservation**, v. 144, n. 11, p. 2615–2622, 2011.

MMA, ICMBio. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II. Mamíferos**. Brasília: ICMBio, 2018.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Editora Thomson Learning, 2007. 612 p.

PAGLIA, A. P. *et al.* **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Occasional Papers in Conservation Biology, v. 6, p. 1–76, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/288902447_Annotated_checklist_of_Brazilian_mammals. Acesso em: 07 mai. 2025.

- PARFITT, C. M.; FAGUNDES, J. T. O plano de manejo do Parque Estadual do Turvo RS e seu uso como instrumento de planejamento. **Revista de Geografia**, v. 15, n. 1, 31 jan. 2025.
- PAULA, R. C. **Adequabilidade ambiental dos biomas brasileiros à ocorrência do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e efeitos da composição da paisagem em sua ecologia espacial, atividade e movimentação**. 2016. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.11.2016.tde-05072016-114911>. Acesso em: 02 mai. 2025.
- PAULA, R. C.; GAMBARINI, A. **Histórias de um lobo**. Vinhedo: Avisbrasilis, 2013.
- PEREIRA, M. Â. S.; NEVES, N. A. G. S.; FIGUEIREDO, D. F. C. Considerações sobre a fragmentação territorial e as redes de corredores ecológicos. **Geografia**, v. 16, n. 2, p. 5–21, jul./dez. 2007.
- PIRES, A. S. *et al.* Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. **Biological Conservation**, v. 108, n. 2, p. 229-237, 2002.
- PIRES, Alexandra dos Santos. Perda de diversidade de palmeiras em fragmentos de mata atlântica: padrões e processos. 2006. xi, 108 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/100678>. Acesso em: 03 jun. 2025.
- POORE, M. E. D.; FRIES, C. **The ecological effects of *Eucalyptus***. Roma: FAO, 1985.
- PRIMACK, R. B. **Biologia da conservação**. Londrina: Edições Planta, 2006.
- R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: R. Foundation for Statistical Computing, 2025. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 29 jul. 2025.
- RIBEIRO, C. S. C. *et al.* Ações antrópicas que exercem pressão sobre o Parque Nacional do Itatiaia. In: **Congresso Nacional de Meio Ambiente, 18.**, 2021, Poços de Caldas. **Anais [...]**. Poços de Caldas, 2021. p. 1–12.
- RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. (Ed.). **Biodiversity hotspots: distribuição e proteção das áreas prioritárias para conservação**. Heidelberg: Springer, 2011.
- RIPPLE, W. J. *et al.* Status and ecological effects of the world's largest carnivores. **Science**, v. 343, n. 6167, p. 1241484, 2014.
- ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Brasília: MMA, 1997. 446 p.
- ROCHA-MENDES, F. *et al.* Non-volant mammals from Núcleo Santa Virgínia, Serra do Mar State Park, São Paulo, Brazil. **Biota Neotrópica, São Paulo**, v. 15, n. 1, e20140008, 2015.
- SÃO PAULO (Estado). **Secretaria do Meio Ambiente**. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo: Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. São Paulo: SMA, 2018.
- SAPUCAIA, C. S. **Quando o eucalipto chega na maré: estudos sobre os impactos territoriais da monocultura de eucalipto nas comunidades quilombolas do Guai – Maragóipe (BA)**. Salvador, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. Publicado nos *Anais do III Seminário Espaços Costeiros*. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.11.2016.tde-05072016-114911>. Acesso em: 02 mai. 2025.
- SCOSS, L. M. *et al.* Uso de parcelas de areia para o monitoramento de impacto de estradas sobre a riqueza de espécies de mamíferos. **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 121–127, jan. 2004.
- STEIN, S. J. **Vassouras: um município brasileiro do café, 1850–1900**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1985.

- TABARELLI, M. *et al.* A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas: lições para a conservação da diversidade biológica das florestas tropicais. **Interciência**, v. 37, n. 2, p. 88-92, 2012.
- TILMAN, D. Global environmental impacts of agricultural expansion: the need for sustainable and efficient practices. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, v. 96, p. 5995–6000, 1999.
- TIRELLI, F. P. **Análise comparativa de nichos tróficos de carnívoros (Mammalia, Carnivora) da região de alta floresta, estado do Mato Grosso, Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/26596>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- VARGAS, A. B. **Diversidade de formigas em fragmentos florestais no Vale do Paraíba, Vassouras, Rio de Janeiro**. 2011. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) — Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Disponível em: <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/10767>. Acesso em: 07 jun. 2025
- VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25–42, 1998.
- VITAL, M. H. F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235–275, dez. 2007.
- WEBER, C. J. *et al.* Mata Atlântica: Da formação original à fragmentação e o atual estado de conservação em Santa Catarina. **Estrabão**, v. 2, p. 188-191, dez. 2021. DOI: 10.53455/re.v2i.45.
- WEGMANN, M. *et al.* Role of African protected areas in maintaining connectivity for large mammals. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 369, n. 1643, p. 20130193, 2014.
- WENZEL, F. Eucalipto ameaça biodiversidade na Mata Atlântica e no Pampa. **Mongabay**, 12 set. 2024. Disponível em: <https://brasil.mongabay.com/>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- WILCOX, B. A. Insular ecology and conservation. In: SOULÉ, M. E.; WILCOX, B. A. (Eds.). **Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective**. Sunderland: Sinauer, 1980. p. 95–117.
- ZIANI, P.; FOLETO, E. M. Proposta de ampliação do corredor ecológico da quarta colônia na bacia hidrográfica do alto Jacuí/RS. **Ateliê Geográfico - Goiânia-GO**, v. 13, n. 1, p. 107–123, abr. 2019.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar profunda gratidão ao Francisco de Assis Alves, que além de ceder os dados fundamentais para esta pesquisa, foi um verdadeiro mestre, apoiando, orientando e acreditando neste trabalho desde o início. Sua generosidade, paciência e incentivo foram essenciais para que tudo se concretizasse.

Agradecemos também ao Natan Caruso pela gentileza em disponibilizar o mapa, contribuição indispensável para a realização deste estudo.

Por fim, agradeço ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC Mackenzie) pelo apoio financeiro.